

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-195878
 (43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl. G11B 20/12
 G11B 7/00
 G11B 20/18

(21)Application number : 03-169075
 (22)Date of filing : 14.06.1991

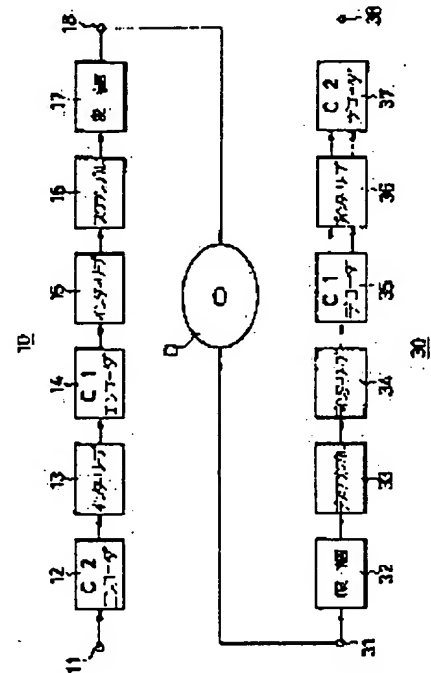
(71)Applicant : SONY CORP
 (72)Inventor : HIDA SATORU
 ISHIWATARI KOJI
 NOGUCHI MASAHITO
 HIRAI KEIJI

(54) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect an erroneously recorded part and to perform error correction at the time of reproduction even when the erroneous recording of data is executed due to the generation of e.g. track jumping, etc., at the time of recording a writable optical disk.

CONSTITUTION: Data added with the error correction signs are scrambled by means of a scrambling circuit 16, recorded on an optical disk D and error correction is performed after the reproduced signal from the optical disk D is descrambled by a de-scrambling circuit 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.06.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-195878

(43)公開日 平成6年(1994)7月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 20/12		9295-5D		
7/00	Q	7522-5D		
	F	7522-5D		
20/18	102	9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全9頁)

(21)出願番号 特願平3-169075
(22)出願日 平成3年(1991)6月14日

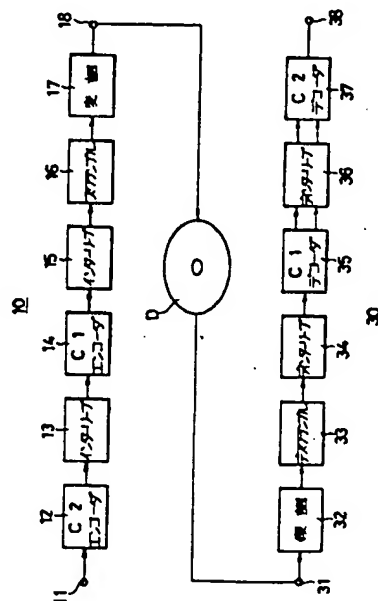
(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 飛田 悟
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72)発明者 石渡 広治
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72)発明者 野口 雅人
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外3名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク記録再生装置

(57)【要約】

【構成】 誤り訂正符号を付加したデータをスクランブル回路16でスクランブルして光ディスクDに記録し、光ディスクDから再生された信号をデスクランブル回路33でデスクランブルした後に誤り訂正を行う。

【効果】 書き換え可能な光ディスクの記録時に例えばトラックジャンプ等が発生してデータの誤記録がなされても、再生時には、誤記録部分を検出できると共に、誤り訂正することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの半径方向に移動するヘッドが回転する上記光ディスク上を走査してデータを記録及び再生する光ディスク記録再生装置において、上記光ディスクに記録する上記データに誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号付加手段と、上記誤り訂正符号が付加されたデータをスクランブルするスクランブル手段と、上記光ディスクから上記ヘッドにより再生された信号をデスクランブルするデスクランブル手段と、上記デスクランブル手段により得られた再生データ及び再生誤り訂正符号を用いて、上記再生データが正しいデータであるかどうかを判断し、誤り訂正を行う誤り訂正手段とを備え、上記データの記録時のトラックジャンプによる誤記録を上記デスクランブル手段と上記誤り訂正手段とで構成される誤記録検出部によって検出することを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスクにデータを記録及び再生する光ディスク記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の例えばいわゆるCD-ROMのフォーマットにおいては、信号の低域成分を低減する等の理由から、データにスクランブルをかけてから変調した信号を、光ディスク上の信号とするようになされている。これにより、固定データの多いCD-ROMでも低域成分の少ない良好な再生信号が得られるようになっている。

【0003】 上記CD-ROMのような再生専用の光ディスクに対して、例えば、光磁気ディスクのように書き換え可能な光ディスクがある。ここで、例えば、図4に示すように、書き換え可能な光ディスクDには、記録トラックTRがスパイラル状に配され、この記録トラックTR上に複数のフレームからなるブロックBのデータが記録されることになる。なお、当該記録は、例えば線速度一定で行われるものである。

【0004】 このような書き換え可能な光ディスクに対して信号の記録及び再生を行う光ディスク記録再生装置は、当該光ディスクの半径方向に移動するヘッドを有しており、このヘッドが回転する光ディスク上を走査することによって、信号を記録及び再生するようになされている。

【0005】 ここで、光ディスク記録再生装置の再生系においては、通常、例えばいわゆる2重化リード-ソロモン符号が、エラー訂正符号として用いられている。ここで、当該2重化リード-ソロモン符号のC1では比較的短いインターリーブがかけられており、また、C2で

は比較的長いインターリーブがかけられている。更に、上記再生系では、訂正能力を上げるため、上記C1での訂正結果をC2で参考にし、いわゆる消失訂正を行うようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記書き換え可能な光ディスクにデータを記録したり再生したりするヘッドは、通常、当該光ディスクに対して非接触である。このため、当該光ディスクに対してデータを記録している場合には、例えば外乱等によるトラックジャンプが発生することがある。

【0007】 このため、上記従来の光ディスク記録再生装置においては、上述のように光ディスクにデータを記録している最中にトラックジャンプ等が発生すると、当該光ディスクが回転しているために、例えば、当該データを記録しようとするブロックとは異なる他のブロック上にデータを記録してしまうようなことが起こり得る。すなわち、当該他のブロック上に、例えば、数フレーム分（例えば10msec程度）にわたってデータを記録或いは書き換え（オーバーライト）してしまうことが起こりえる。上記数フレーム分のデータ自体は、正常なものであり、読み取ることができるものである。

【0008】 したがって、上記従来の光ディスク記録再生装置においては、上述のようにトラックジャンプによって他のブロックに数フレーム分のデータを誤って記録してしまった場合、この数フレーム分のデータ自体は正常なものであるため、上記短いインターリーブのC1訂正ではほとんどエラーとして検出されないことが発生する虞れがある。すなわち、この他のブロックにおいては、誤記録がなされているにもかかわらず、エラーの検出ができない虞れがある。これに対し、上記C2のインターリーブは、例えば1.5ブロック程度（約50msec程度）となっているため、当該C2訂正では上記トラックジャンプによる数フレーム分の誤記録がほとんど必ずエラーとして検出されることになる。このようなことから、上記C1でのエラー無しとの訂正結果を元にして、上記C2で消失訂正をするとC2で誤訂正をしてしまう可能性が非常に高くなる。

【0009】 なお、光ディスク記録再生装置において、光ディスクへのデータ記録中にトラックジャンプを起こしたことを当該装置側で確実に判断する方法としては、例えば、ディスク上にプリマスタリングされている絶対番地等のアドレスが不連続となったか否かで判断する等の方法がある。しかし、上記絶対番地等のアドレスを光ディスク上に頻繁に入れることは現実的ではなく、また、エラーも含まれるので、確実に読み取るためにはその頻度の何回分かを要するようになり、したがって、上記方法では、判断に時間がかかるようになり好ましくない。

【0010】 そこで、本発明は、上述のような実情に鑑

みて提案されたものであり、書き換え可能な光ディスクの記録時に例えばトラックジャンプ等が発生して本来記録がなされるべきブロックとは異なる他のブロックにデータを記録してしまったとしても、この光ディスクの再生時には、この誤って記録してしまった部分を検出することができると共に、誤り訂正することが可能な光ディスク記録再生装置を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスク記録再生装置は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、光ディスクの半径方向に移動するヘッドが回転する上記光ディスク上を走査してデータを記録及び再生する光ディスク記録再生装置であって、上記光ディスクに記録する上記データに誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号付加手段と、上記誤り訂正符号が付加されたデータをスクランブルするスクランブル手段と、上記光ディスクから上記ヘッドにより再生された信号をデスクランブルするデスクランブル手段と、上記デスクランブル手段により得られた再生データ及び再生誤り訂正符号を用いて、上記再生データが正しいデータであるかどうかを判断し、誤り訂正を行う誤り訂正手段とを備え、上記データの記録時のトラックジャンプによる誤記録を上記デスクランブル手段と上記誤り訂正手段とで構成される誤記録検出部によって検出するようにしたものである。

【0012】ここで、上記スクランブル手段では、例えば33msec程度のブロック単位でスクランブル処理を行い、同じくデスクランブル手段でもこのブロック単位でデスクランブル処理を行うようにする。更に、上記デスクランブル手段と上記誤り訂正手段とで構成される誤記録検出部では、上記トラックジャンプによる誤記録の検出と共に、誤り訂正をも行うことができる。

【0013】

【作用】本発明の光ディスク記録再生装置によれば、光ディスクに記録するデータに対してスクランブルをかけているため、例えば、ブロック内に誤って数フレーム分のデータを記録してしまっても、後にこの光ディスクを再生してデスクランブルをかければ誤り訂正が可能となる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の光ディスク記録再生装置の実施例を図面を参照しながら説明する。図1には本実施例の光ディスク記録再生装置の概略構成を示し、図2には本実施例の光ディスクDへ記録されるデータのフォーマットを示している。

【0015】すなわち、本実施例の光ディスク記録再生装置は、図1に示すように、光ディスクDの半径方向に移動するヘッド（図示は省略する）が回転する上記光ディスクD上を走査してデータを記録及び再生する書き換え可能な光ディスクの記録再生装置である。ここで、当

該記録再生装置の記録系10には、上記光ディスクDに記録する入力端子11を介して供給されるデータに誤り訂正符号を付加する誤り訂正符号付加手段としてのC2エンコーダ12、インターリーブ回路13、C1エンコーダ14、インターリーブ回路15と、この誤り訂正符号付加手段により誤り訂正符号が付加されたデータをスクランブルするスクランブル回路16とが配されている。また、再生系30には、上記光ディスクDから上記ヘッドにより再生された信号をデスクランブルするデスクランブル回路33と、上記デスクランブル回路33により得られた再生データ及び再生誤り訂正符号を用いて上記再生データが正しいデータであるかどうかを判断すると共に誤り訂正を行う誤り訂正手段としてのデインターリーブ回路34、C1デコーダ35、デインターリーブ回路36、C2デコーダ37とが配されている。当該記録再生装置においては、上記データの記録時のトラックジャンプによる誤記録を上記デスクランブル33と上記誤り訂正手段とで構成される誤記録検出部によって検出すると共に、誤り訂正して出力端子38から出力するようにしている。

【0016】先ず、図1において、上記入力端子11に供給された例えばオーディオデータは、いわゆる2重化リードソロモン符号のC2のエンコードを行う上記C2エンコーダ12に送られる。当該C2エンコーダ12ではC2のリードソロモン符号のバリティが付加される。このバリティが付加されたデータはインターリーブ回路13に送られ、当該インターリーブ回路13でデータの順序を入れ換えるインターリーブ処理が行われる。当該インターリーブ回路13の出力は、上記C1エンコーダ14に送られ、当該C1エンコーダ14ではC1のリードソロモン符号のバリティが付加される。このC1エンコーダ14の出力は、更にインターリーブ回路15によりインターリーブがかけられた後、スクランブル回路16に送られる。

【0017】当該スクランブル回路16では、約33msecのブロック毎にデータにスクランブルをかける処理が行われる。当該スクランブルをかける範囲は、後述する図2に示すデータフレーム以降でかつフレームシンクとResync以外の後述する変調回路17での

(2, 7)変調前のデータの範囲としている。また、このスクランブル処理は、上記ブロック毎にプリセットされる。

【0018】ここで、このスクランブル回路16によるスクランブルデータの生成多項式は次のようになる。すなわち、ランダム性を確保するには、スクランブルをかけるデータ数よりもスクランブルをかける周期の方が長ければよい。ここで、例えば、後述の図2においては、(フレームアドレス1バイト+オーディオデータ60バイト+AUxデータ6バイト+C1バリティ6バイト+C2バリティ6バイト)×データフレーム数98フレ

ム=7742バイトとなる。このため、本実施例では、例えば、 $2^{13}=8192$ から13次以上の原始多項式が必要となる。

【0019】 $P(x) = X^{14} + X^{10} + X^6 + X + 1$
(周期 $2^{14}-1$)

【0020】上述のようなスクランブル処理がなされたデータは、変調回路17で例えば(2, 7)変調がかけられた後、端子18を介して図示を省略するヘッドに送られ、当該ヘッドにより上記光ディスクDに記録される。

【0021】この光ディスクDからは、ヘッドにより信号が再生され、このヘッドからの信号は、当該装置の再生系30の端子31を介して上記(2, 7)変調信号の復調を行う復調回路32に送られる。当該復調回路32で上記(2, 7)変調の復調がなされて得られたデータは、上記記録系10のスクランブル回路16でのスクランブル処理とは逆の処理を行うデスクランブル回路に送られ、上記スクランブルが解かれる。このデスクランブル回路33の出力は、上記インターリーブ回路15でのインターリーブ処理の逆の処理を行うデインターリーブ回路34でインターリーブが解かれ、C1デコーダ35に送られる。当該C1デコーダ35では、主としてランダムエラーの訂正が行われると共に、C1ポインタフラグが立てられる。このC1デコーダ35の出力(C1ポインタフラグを含む)は、デインターリーブ回路36に送られる。当該デインターリーブ回路36では上記インターリーブ回路13での処理とは逆の処理を行うものであって、当該デインターリーブ処理がなされたデータ

(上記C1ポインタフラグを含む)が、C2デコーダ37に送られる。当該C2デコーダ37では、上記C1ポインタフラグを用いて、主としてバーストエラーの訂正が行われる。このC2デコーダ37の出力が出力端子38から光ディスクDの再生データとして取り出される。

【0022】なお、上記光ディスク記録再生装置の再生系30において、デスクランブル回路33以降の構成要素は、同期信号を検出して生成されるタイミング信号に基づいて動作するようになっている。

【0023】次に、図2に示す本実施例のデータフォーマットにおいて、1ブロックは、6フレームのプリアンブルフレームと、98フレームのデータフレームと、1フレームのポストアンブルフレームとからなっている。

【0024】ここで、上記プリアンブルフレームの1フレームは、記録方向に向かって、34ビットのアンブルフレームシンクAFS、2ビットの“0”、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、21バイトのPLL(フェーズロックループ)引き込み用の0データの(2, 7)変調の繰り返しデータRP、22ビットのResync、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、20バイトの上記データRP、22ビッ

トのResync、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、20バイトの上記データRPにより構成されている。なお、このプリアンブルフレームの各フレームアドレスは、時間情報(例えば分、秒、フレーム)の80h~85hまでを示している。

【0025】上記データフレームの1フレームは、同じく記録方向に向かって、34ビットのデータフレームシンク、2ビットのMDステータスフラグ(ただし一部CRCや“0”のデータとなるフレームがある)、1バイトのフレームアドレス、26バイトのオーディオ/AUXデータ、22ビットのResync、10バイトのオーディオ/AUXデータ、6バイトのC2パリティ、10バーストのオーディオ/AUXデータ、22ビットのResync、20バイトのオーディオ/AUXデータ、6バイトのC1パリティにより構成されている。なお、このデータフレームの各フレームアドレスは、上記時間情報の00h~61hまでを示している。

【0026】上記ポストアンブルフレームの1フレームは、同じく記録方向に向かって、34ビットのアンブルフレームシンクAFS、2ビットの“0”、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、21バイトの上記PLL引き込み用の0データの(2, 7)変調の繰り返しデータRP、22ビットのResync、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、20バイトの上記データRP、22ビットのResync、1バイトのフレームアドレス、3バイトのブロックアドレス、2バイトのCRC、20バイトの上記データRPにより構成されている。なお、このポストアンブルフレームの各フレームアドレスは、上記時間情報の86hを示している。

【0027】更に、データフォーマットにおいて、上記C1は、データフレームでのフレームアドレス、オーディオ/AUXデータ、C2パリティに対してかけており、上記C2Hデータフレームでのオーディオ/AUXデータに対してのみかけるようになっている。

【0028】図3には、上記スクランブル回路16の一具体例を示す。この図3のスクランブル回路は、14個のフリップフロップ50₁~50₁₄と、Ex-OR(排他的論理和)ゲート51~54とからなるものであって、各フリップフロップ50₁~50₁₄が連続接続されると共に、フリップフロップ50₁とフリップフロップ50₂との間にEx-ORゲート51が設けられ、フリップフロップ50₆とフリップフロップ50₇との間にEx-ORゲート52が、フリップフロップ50₁₀とフリップフロップ50₁₁との間にEx-ORゲート53が設けられている。上記Ex-ORゲート51、52、53は、それぞれ一方の入力端子に前段のフリップフロップからの出力が供給され、他方の入力端子にはフリップ

フロップ50₁₄の出力が供給されるようになっている。
また、各E_x-ORゲート5₁, 5₂, 5₃の出力は、それぞれ後段のフリップフロップに送られるようになっている。

【0029】更に、各フリップフロップ50₁ ~ 50₁₄は、端子6₁からのバイトクロックに応じて動作し、端子6₀からのプリセット信号（例えば全て“1”）によってプリセットされるものである。また、フリップフロップ50₁, 50₂, 50₃, 50₄, 50₅, 50₆, 50₇, 50₈の各出力は、E_x-ORゲート5₄の一方の入力端子に送られるようになっている。

【0030】ここで、当該E_x-ORゲート5₄の他方の入力端子に、端子6₂から供給されるデータ（図1のインターリーブ回路15の出力）が供給されることで、当該端子6₂のデータにインターリーブがかけられるようになり、このインターリーブのかけられたデータが端子6₃から、図1の変調回路17に送られる。

【0031】なお、図1のスクランブル回路36の具体例については、図示を省略するが、上記図3の逆の構成となる。

【0032】また、上記スクランブル回路36には、入力データに応じたランダム信号を出力するROM等を用いることも可能である。

【0033】上述したように、本実施例の光ディスク記録再生装置においては、第1に（2, 7）変調信号パターンのランダム性を増し低域成分を低減するため、及び、第2に光ディスクDへの記録中のトラックジャンプにより正しくない位置に書き込まれたデータをデスクランブルしたときにC₁訂正でエラーと認識できるようにするために、例えば、上記33msecのブロック毎にデータに対してスクランブルをかけている。このようにブロック毎にデータにスクランブルをかけておくことにより、例えば、ブロック途中で誤って記録してしまったとしても、元に記録してあったブロックの中での位置と少しでもずれていれば、再生時にデスクランブルしたときには、全く元の信号と違ったデータにデスクランブルされるようになる。そのため、この誤って記録してしまった部分は、C₁でもC₂でも確実にエラーとして判断される可能性が増し、消失訂正も正しく行われるように

なる。したがって、上記誤って記録してしまった部分等のC₂デコードの消失訂正において、誤訂正の確率を大幅に低減することができるようになる。

【0034】更に、本実施例の光ディスク記録再生装置は、従来同様に、信号の低域成分を低減することも可能となっている。

【0035】

【発明の効果】上述のように、本発明の光ディスク記録再生装置においては、誤り訂正符号を付加したデータをスクランブルして光ディスクに記録し、光ディスクから再生された信号をデスクランブルした後に誤り訂正を行うことにより、書き換え可能な光ディスクの記録時に例えばトラックジャンプ等が発生して光ディスクの他のブロックにデータを記録してしまったとしても、この光ディスクの再生時には、誤って記録してしまった部分を検出することができると共に、誤り訂正することが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の光ディスク記録再生装置を示すブロック図である。

【図2】本実施例のデータフォーマットを示す図である。

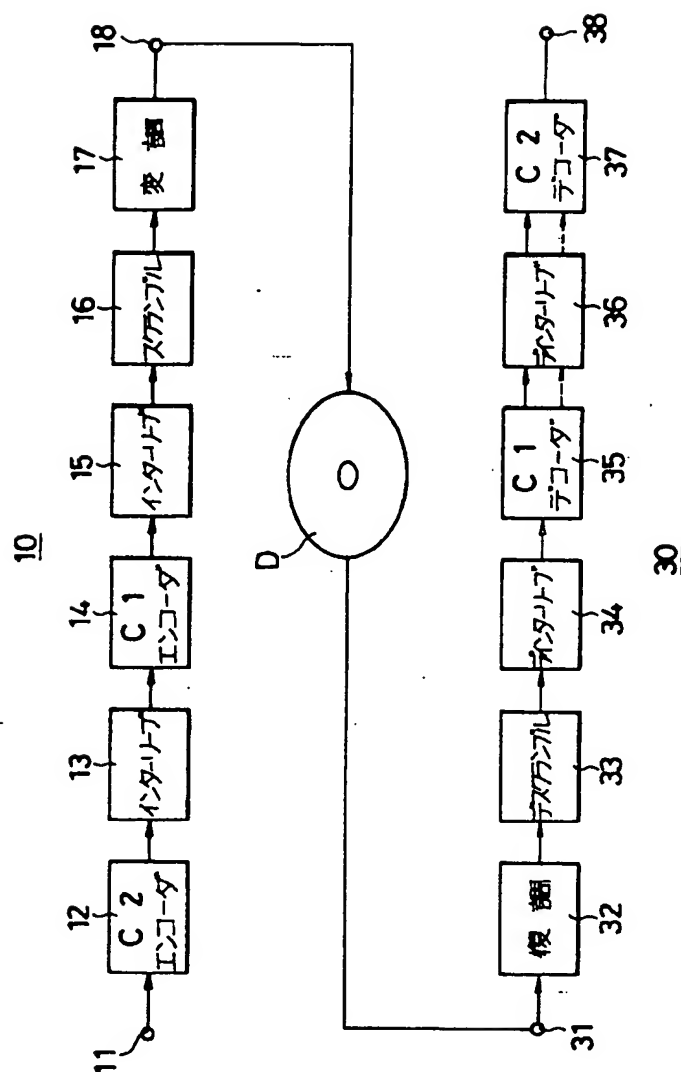
【図3】本実施例のスクランブル回路の一具体例を示すブロック図である。

【図4】光ディスク上のトラック及びブロックを示す図である。

【符号の説明】

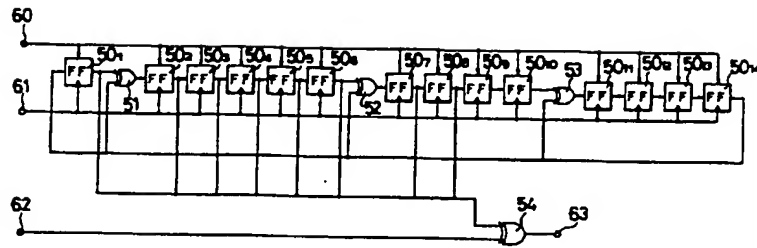
1 2・・・C₂エンコーダ
1 3, 1 5・・・インターリーブ回路
1 4・・・C₁エンコーダ
1 6・・・スクランブル回路
1 7・・・変調回路
3 2・・・復調回路
3 3・・・デスクランブル回路
3 4, 3 5・・・デインターリーブ回路
3 5・・・C₁デコーダ
3 7・・・C₂デコーダ
D・・・光ディスク

【図1】

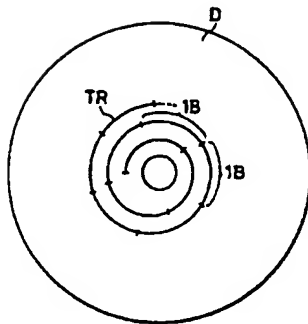


[illegible]

【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成3年11月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】 このため、上記従来の光ディスク記録再生装置においては、上述のように光ディスクにデータを記録している最中にトラックジャンプ等が発生すると、当該光ディスクが回転しているために、例えば、当該データを記録しようとしてるブロックとは異なる他のブロック上にデータを記録してしまうようなことが起こり得る。すなわち、当該他のブロック上に、例えば、数フレーム分（例えば10msec程度）にわたってデータを記録或いは書き換え（オーバーライト）てしまうことが起こりえる。上記数フレーム分のデータ自体は、正常なものであり、読み取ることができるものである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】 先ず、図1において、上記入力端子11に供給された例えばオーディオデータは、いわゆる2重化リード・ソロモン符号のC2のエンコードを行う上記C2エンコーダ12に送られる。当該C2エンコーダ12ではC2のリード・ソロモン符号のパリティが付加される。このパリティが付加されたデータはインターリーブ回路13に送られ、当該インターリーブ回路13でデータの順序を入れ換えるインターリーブ処理が行われる。当該インターリーブ回路13の出力は、上記C1エンコーダ14に送られ、当該C1エンコーダ14ではC1のリード・ソロモン符号のパリティが付加される。このC1エンコーダ14の出力は、更にインターリーブ回路15によりインターリーブがかけられた後、スクランブル回路16に送られる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】 更に、データフォーマットにおいて、上

記C1は、データフレームでのフレームアドレス、オーディオ/AUXデータ、C2パリティに対してかけており、上記C2はデータフレームでのオーディオ/AUXデータに対してのみかけるようになされている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】 更に、各フリップフロップ50₁～50₁₄は、端子61からのバイトクロックに応じて動作し、端子60からのプリセット信号（例えば全て“1”）によってプリセットされるものである。また、フリップフロップ50₁、50₂、50₃、50₄、50₅、50₆、50₇、50₈の各出力は、8個のE_x-ORゲート54の一方の入力端子に送られるようになっている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

* 【0030】 ここで、当該E_x-ORゲート54の他方の入力端子に、端子62から供給されるデータ（図1のインターリーブ回路15の出力）が供給されることで、当該端子62のデータにスクランブルがかけられるようになり、このスクランブルのかけられたデータが端子63から、図1の変調回路17に送られる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】 なお、図1のスクランブル回路36の具体例については、図示を省略するが、上記図3の逆の構成となる。図1のデスクランブル回路33も上記図3と同じ構成となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

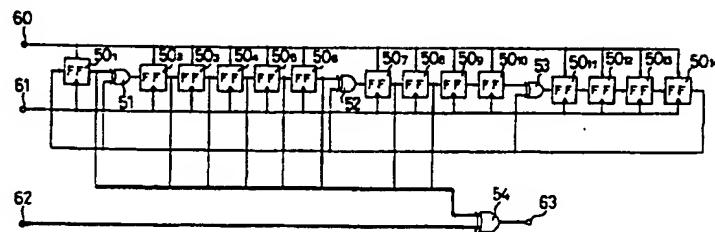
【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

*



フロントページの続き

(72)発明者 平井 圭二

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内